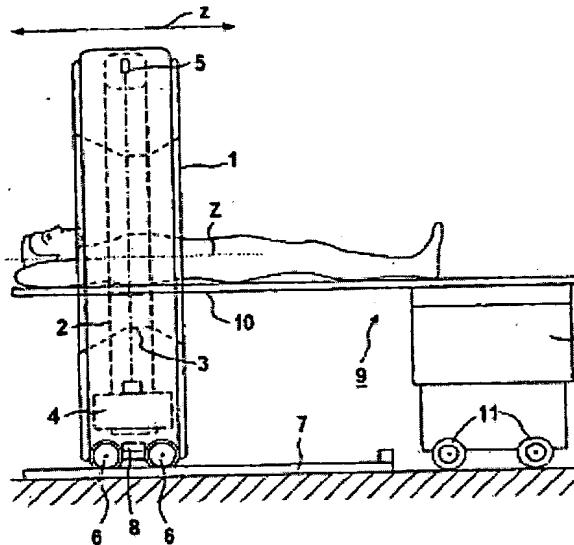


**Computer tomography unit with gantry movement independent of patients couch****Patent number:** DE19908494**Also published as:****Publication date:** 2000-10-05 JP20002457**Inventor:** SOMMER ANDRES (DE)**Applicant:** SIEMENS AG (DE)**Classification:**- **International:** A61B6/03; A61B6/04- **European:** A61B6/04; A61B6/03B4D**Application number:** DE19991008494 19990226**Priority number(s):** DE19991008494 19990226**Abstract of DE19908494**

The unit gantry (1) can be moved by a motorized drive (8) on rollers (6) running on rails (7). After the examination couch (9) has been lined up with the gantry the latter is moved from its parking position until the patient is in the correct position for a radiograph to be taken. The couch is cantilevered off a support (12) fitted with rollers (11) which enable it to be aligned other than with its axis in line with the unit axis.





⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ Offenl gungsschrift  
⑯ DE 199 08 494 A 1

⑯ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
A 61 B 6/03  
A 61 B 6/04

DE 199 08 494 A 1

⑯ Aktenzeichen: 199 08 494.7  
⑯ Anmeldetag: 26. 2. 1999  
⑯ Offenlegungstag: 5. 10. 2000

⑯ Anmelder:  
Siemens AG, 80333 München, DE

⑯ Erfinder:  
Sommer, Andres, Dipl.-Ing., 90765 Fürth, DE

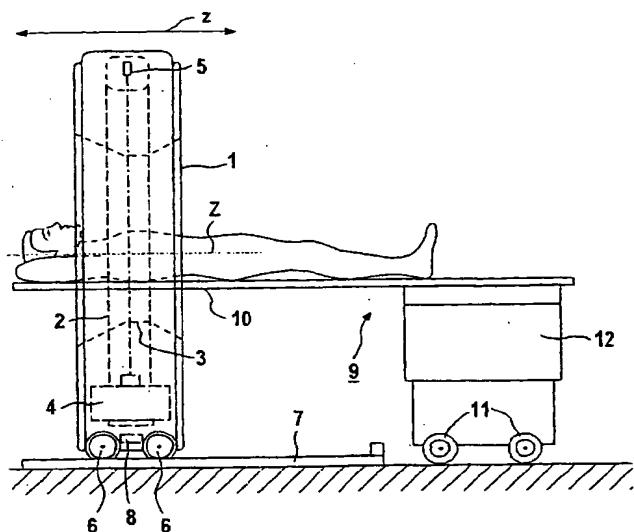
⑯ Entgegenhaltungen:  
US 54 99 415

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Computertomograph

⑯ Die Erfindung betrifft einen Computertomographen mit einer Meßöffnung (3) aufweisenden Gantry (1), mit einem um die Meßöffnung (3) bewegbaren Röntgenstrahler (4) zum Durchstrahlen eines Untersuchungsreiches unter verschiedenen Richtungen, mit einem Detektor (5) zum Aufnehmen entsprechender Projektionen, und mit mindestens einem Lagerungsplatte (10) aufweisenden Lagerungstisch (9), wobei die Gantry (1) in eine Nutzungsposition verfahrbar ist. Dabei ist vorgesehen, daß die Gantry (1) unabhängig von dem Lagerungstisch (9) derart verfahrbar ist und der Lagerungstisch (9) so ausgebildet ist, daß sich die Lagerungsplatte (10) durch die Meßöffnung (3) erstreckt, wenn die Gantry (1) eine Nutzungsposition einnimmt.



DE 199 08 494 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Computertomographen mit einer Meßöffnung aufweisenden Gantry, mit einem um die Meßöffnung bewegbaren Röntgenstrahler zum Durchstrahlen eines Untersuchungsbereichs unter verschiedenen Richtungen, mit einem Detektor zum Aufnehmen entsprechender Projektionen, und mit mindestens einem einer Lagerungsplatte aufweisenden Lagerungstisch, wobei die Gantry derart fahrbar ausgebildet ist, daß sie in wenigstens einer Nutzungsposition verfahren werden kann.

Derartige Computertomographen sind beispielsweise in der US 5 448 607 beschrieben.

Es wurde festgestellt, daß in Krankenhäusern derzeit etwa 50 bis 60% der an Computertomographen verbrachten Zeit damit verloren gehen, daß der Patient in für die jeweilige Untersuchung geeigneter Weise auf dem Lagerungstisch gelagert werden muß. In dieser Zeit kann der Computertomograph nicht zu Untersuchungen benutzt werden, da das Bedienpersonal damit beschäftigt ist, den Patienten auf den fest an dem Computertomographen angebrachten und technisch sehr aufwendigen Lagerungstisch aufsteigen zu lassen und dann auf diesem zu positionieren.

Um hier Abhilfe zu schaffen, ist es aus der US 5 448 607 bekannt, sowohl die Gantry als auch den Lagerungstisch fahrbar auszuführen. Allerdings ist der fahrbare Tisch wie der Tisch eines herkömmlichen Computertomographen mit einer an dem fahrbaren Sockel des Lagerungstisches angebrachten längsverschieblichen Lagerungsplatte versehen. Außerdem ist ein Kupplungsmechanismus vorgesehen, der eine starre Verbindung des Lagerungstisches mit der Gantry ermöglicht. Es wird also deutlich, daß es zwar möglich ist, Patienten vorzubereiten, ohne daß der Computertomograph blockiert wird, daß aber der insgesamt zu treibende technische Aufwand im Vergleich zu einem herkömmlichen Computertomographen zumindest nicht geringer ist.

Dies gilt auch für einen aus der DE 195 05 276 A1 bekannten Computertomographen, der eine relativ zu einem stationären Lagerungstisch verfahrbare Gantry aufweist, die an den Patientenlagerungstisch angedockt und mit Hilfe von dem Patientenlagerungstisch zugeordneten Antriebsmitteln relativ zu dem Lagerungstisch verstellt werden kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Computertomographen der eingangs genannten Art so auszubilden, daß auf technisch einfache Weise die Voraussetzungen geschaffen sind, Patienten auf einem Lagerungstisch zur Untersuchung vorzubereiten zu können, ohne dabei den Computertomographen zu blockieren.

Nach der Erfindung wird diese Aufgabe gelöst durch den Gegenstand des Patentanspruches 1.

Demnach ist die Gantry unabhängig von dem Lagerungstisch verfahrbare, und zwar vorzugsweise motorisch, und der Lagerungstisch derart ausgebildet, daß keine Verstellung der Lagerungsplatte erforderlich ist, um diese in die Meßöffnung der Gantry zu bringen. Dies hat zur Folge, daß der Lagerungstisch weder eine verschiebbare Lagerungsplatte noch eine Antriebsvorrichtung für die Gantry oder die Lagerungsplatte aufweisen muß. Es wird also deutlich, daß der Lagerungstisch sehr einfach aufgebaut sein kann, so daß auf kostengünstige Weise eine Vielzahl von Lagerungstischen bereitgestellt werden kann, die die gleichzeitige Vorbereitung mehrerer Patienten für eine Untersuchung an dem Computertomographen ermöglichen.

Gemäß Varianten der Erfindung ist vorgesehen, daß die Lagerungsplatte an ihrem Ende frei tragend auskragend an einem Träger unverschieblich angebracht ist. Dies hat zur Folge, daß die Gantry problemlos auf das andere Ende der Lagerungsplatte derart zugefahren werden kann,

dass sich in der Nutzungsposition die Lagerungsplatte durch die Meßöffnung der Gantry erstreckt. Der Träger kann gemäß Varianten der Erfindung sowohl ein Boden- als auch ein Deckenstativ aufweisen, wobei ein Bodenstativ dann von Vorteil ist, wenn der Lagerungstisch gemäß einer Variante der Erfindung verfahrbar ausgebildet ist, da dann anders als im Falle der Verwendung eines Deckenstatis keine Schienen erforderlich sind. Dagegen bietet die Verwendung eines Deckenstatis den Vorteil, daß es im Vergleich zu einem Bodenstativ häufig als weniger störend empfunden wird.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß der Lagerungstisch derart relativ zu der Gantry positionierbar ist, daß sich die Geraden schneiden, die durch Parallelprojektion der Längsachse der Lagerungsplatte und der Systemachse in eine waagrechte Ebene, z. B. den Boden des Untersuchungsräumes, erzeugt werden, wenn sich die Gantry in einer Nutzungsposition befindet. Es ist also leicht möglich, den sogenannten Swivel zu realisieren, da hierzu keinerlei technische Maßnahmen erforderlich sind, außer daß der Durchmesser der Meßöffnung und die Breite der Lagerungsplatte einem maximal gewünschten Maß des Swivel entsprechend gewählt sein müssen.

Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, daß die Gantry zur Volumenabtastung des Untersuchungsbereichs bei in der Meßöffnung befindlicher Lagerungsplatte in Richtung der Systemachse verfahrbar ist. Es besteht also die Möglichkeit, Spiral- oder Sequenzabtastungen vorzunehmen.

Auf besonders einfache und präzise Weise kann die erforderliche Verfahrbarkeit der Gantry gewährleistet werden, wenn diese gemäß einer Variante der Erfindung in Schienen verfahrbar ist.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in den schematischen Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Ansicht eines erfindungsgemäßen Computertomographen,

Fig. 2 eine Ansicht eines weiteren erfindungsgemäßen Computertomographen, und

Fig. 3 einen besonderen Betriebszustand des Computertomographen gemäß Fig. 2.

In der Fig. 1 ist ein Computertomograph dargestellt, dessen Gantry 1 eine Meßöffnung 2 aufweist, welche von einem Drehring 3 umgeben ist, auf dem ein Röntgenstrahler 4 und ein bogenförmiger Detektor 5 gelagert sind, wobei der Röntgenstrahler 4 ein nicht dargestelltes fächerförmiges Röntgenstrahlenbündel aussendet, das auf dem um den Fokus des Röntgenstrahlers 4 gekrümmten, aus einer Reihe von Einzeldetektoren gebildeten Detektor 5 auftrifft.

Die Gantry 1 ist mit Hilfe von Rollen 6 auf parallelen Schienen 7, von denen in Fig. 1 nur eine sichtbar ist, in Richtung des Doppelpfeiles z mittels eines in Fig. 1 strichiert angezeigten motorischen Antriebs 8 verfahrbar, und zwar unabhängig von einem Lagerungstisch 9, auf dessen Lagerungsplatte 10 ein zu untersuchender Patient liegt.

Die Gantry 1 mit dem Röntgenstrahler 4 und dem Detektor 5 wird zur Anfertigung von computertomographischen Aufnahmen aus einer nicht dargestellten Parkposition über den Lagerungstisch 9 in eine Nutzungsposition verfahren, in der sich die Lagerungsplatte 10 des Lagerungstisches 9 durch die Meßöffnung 2 der Gantry 1 erstreckt, so wie dies zur Anfertigung von computertomographischen Aufnahmen des Patienten erforderlich ist, wobei zur Anfertigung einer Aufnahme einer planaren Schicht des Patienten der Drehring 3 mit dem Röntgenstrahler 4 und dem Detektor 5 zur Aufnahme einer Vielzahl von der Rekonstruktion eines Schnittbildes der planaren Schicht dienenden Projektionen unterschiedlicher Richtungen um die Systemachse Z ge-

dreht wird, während die Gantry 1 auf den Schienen 7 und der Lagerungstisch 9 auf den Rädern 11 ortsfest bleiben.

Die Gantry 1 kann deshalb in die Nutzungsposition versfahren werden, weil die Lagerungsplatte 10 des Lagerungstisches 9 an ihrem einen Ende freitragend auskragend an einem als auf Rädern 11 verfahrbare Bodenstativ 12 ausgebildeten Träger angebracht ist. Infolge der Verfahrbarkeit der Gantry 1 auf den Schienen 7 und des Lagerungstisches 9 auf den Rädern 11 seines Bodenstatis 12 ist eine Längsverschieblichkeit der Lagerungsplatte 10 relativ zu dem Bodenstativ 12 nicht erforderlich, weshalb die Lagerungsplatte 10 unverschieblich an dem Bodenstativ 12 angebracht ist.

Demnach handelt es sich bei dem Lagerungstisch 10 nicht um einen in der Computertomographie üblichen Lagerungstisch mit relativ zu einem Träger verschieblicher Lagerungsplatte, sondern um einen wesentlich einfacher aufgebauten Lagerungstisch 9, der es infolge seiner auskragenden Lagerungsplatte 10 ermöglicht, die Gantry 1 in eine dem jeweiligen Untersuchungsfall entsprechende Nutzungsposition zu bringen, in der sich die Lagerungsplatte 10 durch die Meßöffnung 3 erstreckt, wobei der Lagerungstisch 9 lediglich grob in eine solche Position gebracht werden muß, daß ein jeweils zu untersuchender Bereich des Patienten durch Verstellung der Gantry 1 auf den Schienen 7 erreicht werden kann.

Infolge der motorischen Verstellbarkeit der Gantry 1 in Richtung der Systemachse Z besteht die Möglichkeit, auch Volumenablastungen eines interessierenden Untersuchungsbereichs des Patienten vorzunehmen. Solche Volumenablastungen können in an sich bekannter Weise als Sequenzablastungen oder als Spiralscans durchgeführt werden. Im Falle der Sequenzablastung erfolgt jeweils nach Ablastung einer planaren Schicht des Untersuchungsbereichs eine schrittweise Verschiebung der Gantry 1 in Richtung der Systemachse Z bis der interessierende Untersuchungsbereich in Form einer Folge von planaren Schichten abgetastet ist. Im Falle eines Spiralscans rotiert der Drehring 3 kontinuierlich, während die Gantry 1 in Richtung der Systemachse Z kontinuierlich verstellt wird, wobei die Drehgeschwindigkeit des Drehrings 2 und die Translationsgeschwindigkeit der Gantry 1 in Richtung der Systemachse Z in einem der gewünschten Steigung des Spiralscans (pitch) entsprechenden festen Verhältnis zueinander stehen.

Der in Fig. 2 dargestellte Computertomograph unterscheidet sich von dem zuvor beschriebenen dadurch, daß der Lagerungstisch 13 ein Deckenstativ 13, das mit Hilfe von Rollen 14 an zwei parallelen Deckenschienen 15, von denen in Fig. 2 nur eine sichtbar ist, verfahrbar ist, als Träger für die Lagerungsplatte 17 aufweist.

Wie im Falle des zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiels ist die Lagerungsplatte 17 des Lagerungstisches 13 unverschieblich an dem Deckenstativ 14 angebracht, jedoch besteht die Möglichkeit, die Lagerungsplatte 17 um die Mittelachse 18 des Deckenstatis 14 in Richtung des mit  $\alpha$  bezeichneten gekrümmten Doppelpfeiles zu schwenken.

Dadurch ist es möglich, in der in Fig. 3 dargestellten Weise Untersuchungen mit Swivel durchzuführen, bei denen der Lagerungstisch 13 und die Gantry 1 relativ zueinander derart positioniert sind, daß sich die Geraden schneiden, die durch Parallelprojektion der Längsachse 19 der Lagerungsplatte 17 und der Systemachse Z in eine waagrechte Ebene, beispielsweise auf den Boden des Untersuchungsraumes erzeugt werden, wenn sich die Gantry 1 wie in Fig. 3 dargestellt in einer Nutzungsposition befindet, in der sich die Lagerungsplatte 17 durch die Meßöffnung 3 der Gantry 1 erstreckt.

Auch im Falle des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 1 können übrigens der Lagerungstisch 9 und die Gantry 1 der-

art relativ zueinander positioniert werden, daß Untersuchungen mit Swivel möglich sind.

Die Ausbildung der Lagerungstische im Falle der beschriebenen Ausführungsbeispiele ist nur beispielhaft zu verstehen. Wesentlich für die Erfindung ist, daß der Lagerungstisch derart konstruiert ist, daß die Gantry in eine Nutzungsposition versfahren werden kann, in der sich die Lagerungsplatte des Lagerungstisches durch die Meßöffnung der Gantry erstreckt.

Im Falle der beschriebenen Ausführungsbeispiele ist jeweils nur ein Lagerungstisch 9 bzw. 13 gezeigt. Es können im Rahmen der Erfindung aber auch mehrere Lagerungstische vorgesehen sein, um im Interesse einer optimalen Nutzung des Computertomographen mehrere Patienten gleichzeitig vorbereiten zu können, so daß die Untersuchen der einzelnen Patienten unmittelbar aufeinanderfolgend erfolgen können.

Die Erfindung kann sowohl bei Computertomographen mit einzeiligem als auch mehrzeiligem als auch matrixartigem Detektor Anwendung finden.

Bei den Computertomographen gemäß den beschriebenen Ausführungsbeispielen handelt es sich um Computertomographen der dritten Generation. Die Erfindung kann aber auch bei Computertomographen der vierten Generation Anwendung finden.

#### Patentansprüche

1. Computertomograph mit einer Meßöffnung aufweisenden Gantry, mit einem um die Meßöffnung bewegbaren Röntgenstrahler zum Durchstrahlen eines Untersuchungsbereiches unter verschiedenen Richtungen, mit einem Detektor zum Aufnehmen entsprechender Projektionen, und mit mindestens einem einer Lagerungsplatte aufweisenden Lagerungstisch, wobei die Gantry unabhängig von dem Lagerungstisch verfahrbar ausgebildet ist und wobei der Lagerungstisch so ausgebildet ist, daß die Gantry derart relativ zu dem Lagerungstisch verfahrbar ist, daß sich die Lagerungsplatte durch die Meßöffnung erstreckt, wenn die Gantry eine Nutzungsposition einnimmt.
2. Computertomograph nach Anspruch 1, dessen Lagerungsplatte an ihrem einen Ende frei tragend auskragend an einem Träger unverschieblich angebracht ist.
3. Computertomograph nach Anspruch 1 oder 2, dessen Lagerungstisch als Träger ein Bodenstativ aufweist.
4. Computertomograph nach Anspruch 1 oder 2, dessen Lagerungstisch als Träger ein Deckenstativ aufweist.
5. Computertomograph nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dessen Lagerungstisch verfahrbar ist.
6. Computertomograph nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dessen Lagerungstisch derart relativ zu der Gantry positionierbar ist, daß sich die Geraden schneiden, die durch Parallelprojektion der Längsachse der Lagerungsplatte und der Systemachse in eine waagrechte Ebene erzeugt werden, wenn sich die Gantry in einer Nutzungsposition befindet.
7. Computertomograph nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dessen Gantry zur Volumenablastung des Untersuchungsbereichs bei in der Meßöffnung befindlicher Lagerungsplatte in Richtung der Systemachse motorisch verfahrbar ist.
8. Computertomograph nach Anspruch nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dessen Gantry in Schienen ver-

DE 199 08 494 A 1

5

6

fahrbar ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

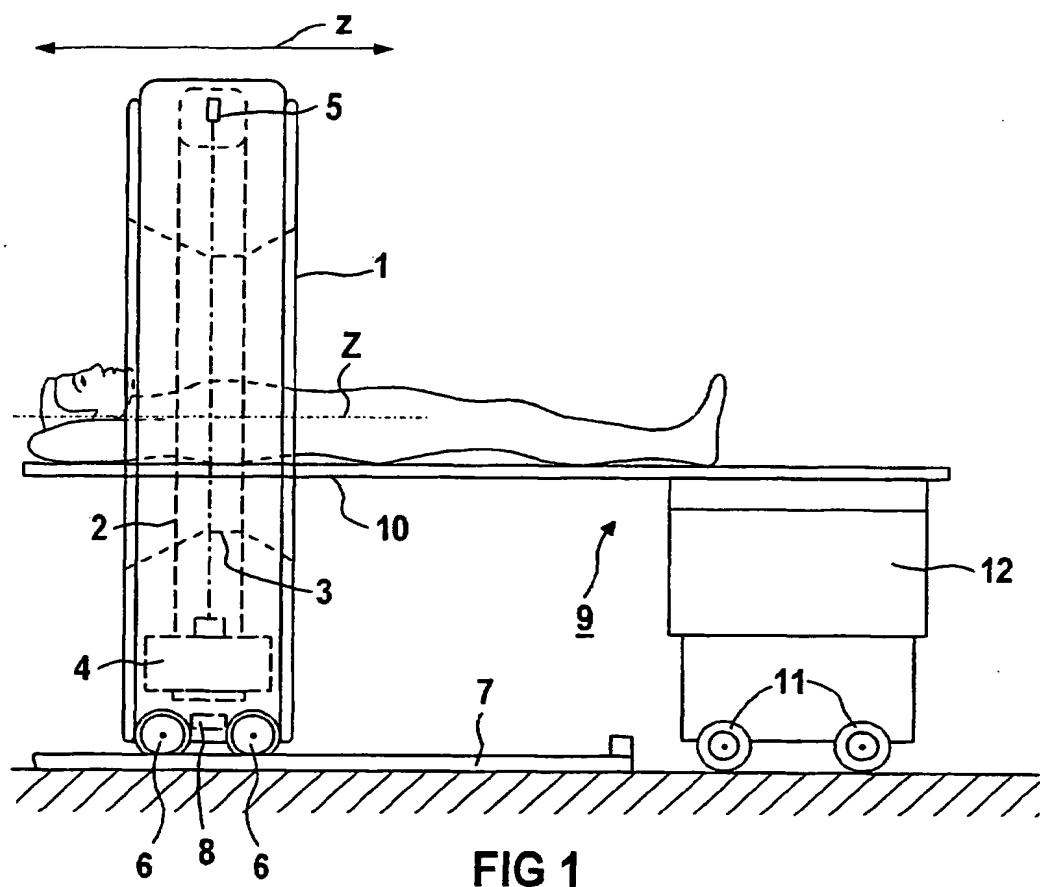


FIG 1

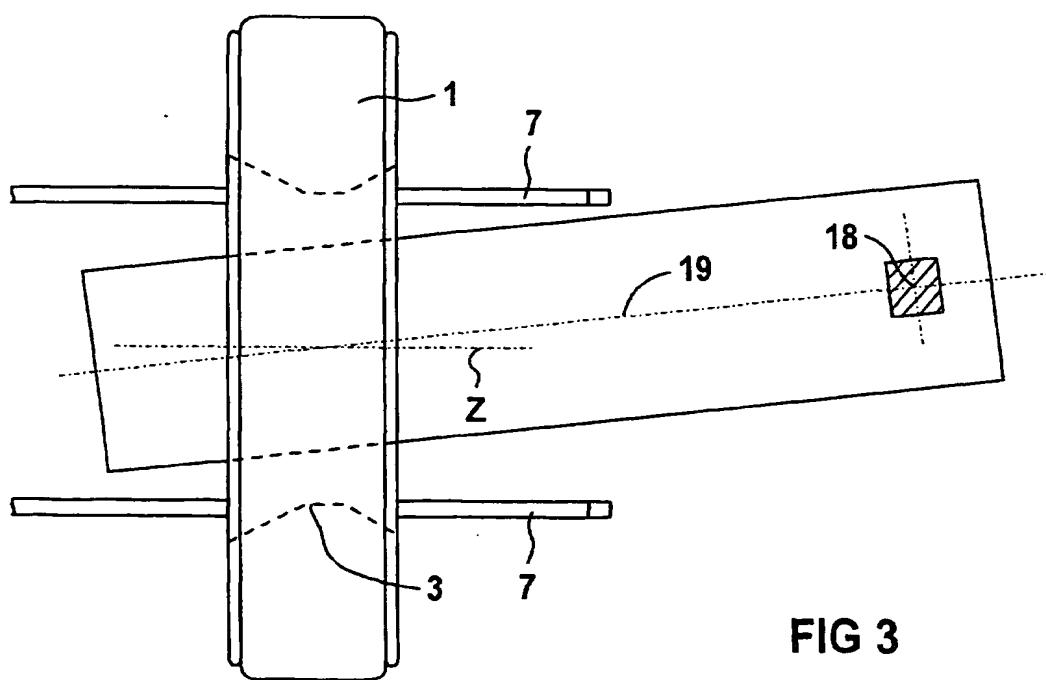


FIG 3

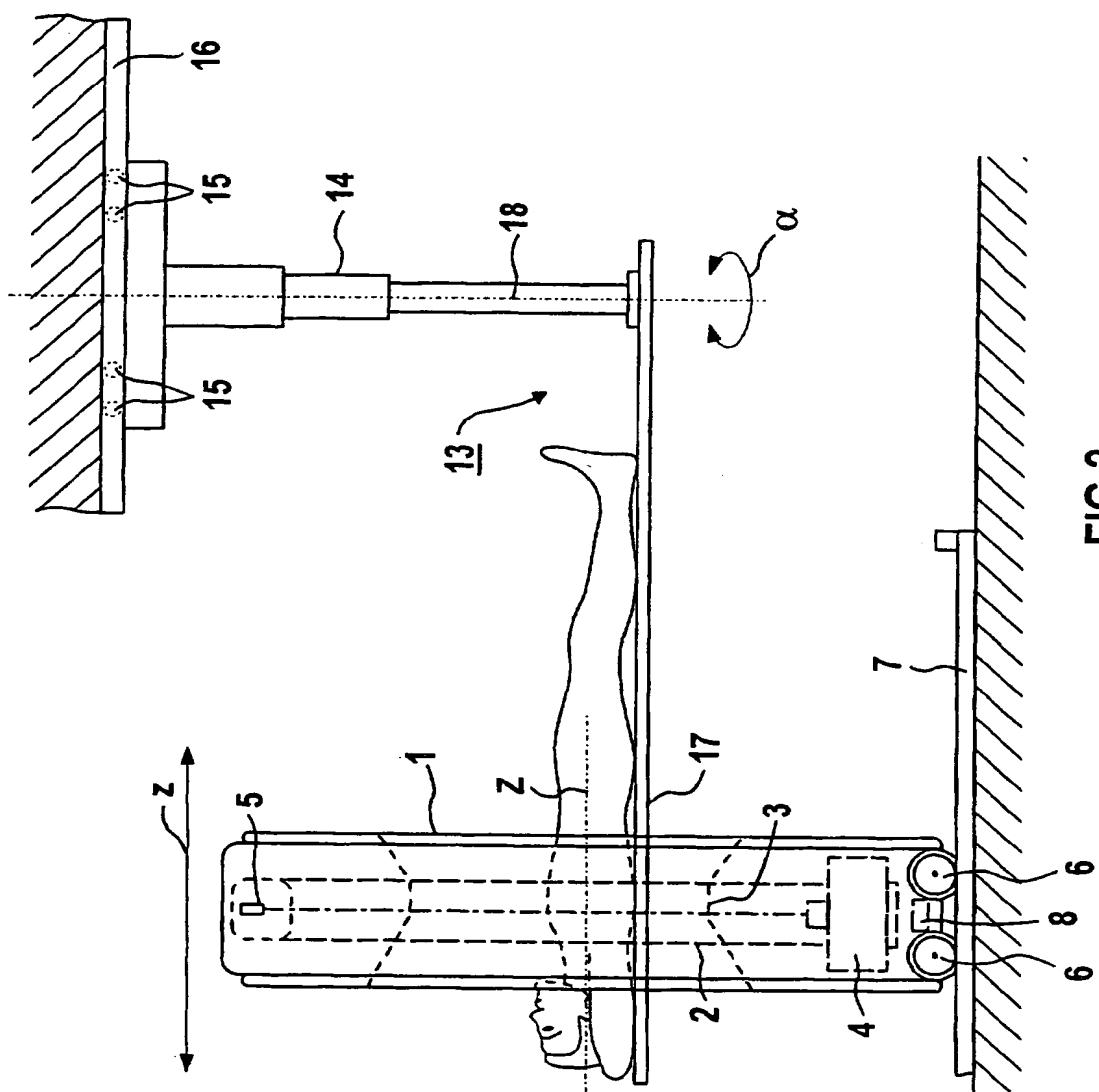


FIG 2